

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 3 年 9 月 9 日

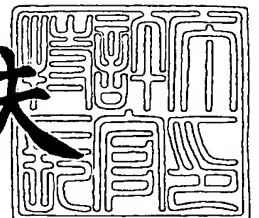
出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 3 1 7 3 1 0
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 3 1 7 3 1 0]

出 願 人
Applicant(s): 富士写真フイルム株式会社

2 0 0 4 年 2 月 1 7 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 0307089
【提出日】 平成15年 9月 9日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G11B 5/58
【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県小田原市扇町 2 丁目 1 2 番 1 号
 富士写真フイルム株式会社内
 須田 隆史
【氏名】
【特許出願人】
 【識別番号】 000005201
 【氏名又は名称】 富士写真フイルム株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100064414
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 磯野 道造
 【電話番号】 03-5211-2488
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 015392
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 0016369

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

走行する磁気テープに摺接し当該磁気テープのサーボバンドを前記磁気テープの長手方向の一方向に磁化する D C 消去ヘッドと、前記磁気テープに摺接し前記サーボバンドに前記一方向と逆向きに磁化してサーボ信号を書き込むサーボ信号書込ヘッドとが、非磁性体を介し一体に構成してなる複合型磁気ヘッドであって、

前記 D C 消去ヘッドの D C 消去ヘッドギャップと、前記サーボ信号書込ヘッドのサーボ信号書込ヘッドギャップとは、前記長手方向に並んでおり、且つ、フォトリソグラフィ法により 1 つのマスクで同時に形成されたことを特徴とする複合型磁気ヘッド。

【請求項 2】

磁気テープに摺接して当該磁気テープのサーボバンドを前記磁気テープの長手方向の一方向に磁化すると共に、前記サーボバンドに前記一方向と逆向きに磁化してサーボ信号を書き込む複合型磁気ヘッドの製造方法であって、

D C 消去ヘッドコア本体とサーボ信号書込ヘッドコア本体とを、非磁性体を介し一体に構成する第 1 工程と、

前記 D C 消去ヘッドコア本体に形成する D C 消去ヘッドギャップ膜と、前記サーボ信号書込ヘッドコア本体に形成するサーボ信号書込ヘッドギャップ膜とを、前記長手方向に並べた配置で、1 つのマスクを使用したフォトリソグラフィ法により同時に形成する第 2 工程と、

を有することを特徴とする複合型磁気ヘッドの製造方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】複合型磁気ヘッド及びその製造方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、サーボ信号の読取信号のS/N比 (Signal Noise Ratio) を向上可能とする複合型磁気ヘッド及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、磁気テープは、高密度記録化が進んでおり、コンピュータのバックアップ用では100ギガバイト程度の記憶容量を有するものがある。そのために、磁気テープには幅方向に数百本のデータトラックが形成されている。したがって、データトラックの幅は非常に狭くなっており、隣接するデータトラック間も非常に狭くなっている。そのため、磁気ヘッドの記録／再生素子をデータトラックにトレースさせるため、予め磁気テープにサーボ信号を書き込んでおき、磁気ヘッドでこのサーボ信号を読み取りつつ、磁気ヘッドの位置 (磁気テープの幅方向の位置) をサーボ制御している (特許文献1参照)。

【0003】

そして、前記したサーボ信号は、磁化されていない磁気テープ上のサーボバンドに、一方向に磁化するように、サーボ信号書込ヘッドに記録電流を付与することで記録されていた。

つまり、図5 (a) に示すように、従来のサーボ信号SS"では、サーボ信号読取素子 (MR素子) の飽和現象を回避するために、磁化されていないサーボバンドSB"上に、記録電流としてゼロ電流とプラスパルス電流とからなるパルス電流PC" (以下「パルス電流」と略称する) を流して形成していた。このようなパルス電流PC"を用いると、図5 (b) に示すように、磁気テープMT"には、パルス電流PC"のゼロ電流の時にはサーボパターンSP"以外の領域が磁化されず、パルス電流PC"のプラスパルス電流が流れた時にはサーボギャップからの漏れ磁束によってサーボパターンSP"が一方向に磁化され、結果としてサーボ信号SS"が書き込まれる。一方、磁気テープ記録再生装置では、サーボ信号読取素子によってサーボ信号SS"における磁化の変化点を電気抵抗の変化で検出しており、読取信号として磁化の変化点を微分波形 (電圧値) で出力している。そのため、サーボ信号読取素子の電気抵抗の変化が大きくなるほど、サーボ信号SS"の読取り信号のピーク電圧値が大きくなり、読み取り信号のS/N比が向上する。したがって、サーボ信号SS"自体の磁気の変化が大きい場合やサーボ信号読取素子の幅が広いために読み取る領域が大きい場合、図5 (c) に示すように、サーボ信号SS"の読取信号RSL"のピーク電圧値は大きくなる。

【0004】

ところが、今後、磁気テープは、数十テラバイト程度まで高密度記録化が進むことが予測される。そのため、磁気テープは、データトラック数が増え、データトラックの幅および隣接するデータトラック間は一層狭くなるとともに、磁気テープ自体も薄層化する。これに伴い、サーボ信号SS"を読み取る際に検出できる磁気量は減少し、サーボ信号読取素子で検出できるサーボ信号SS"の磁化量の変化も小さくなる。したがって、図5 (d) に示すように、サーボ信号SS"の読取信号RSL"のピーク電圧値は小さくなり、読取信号RSL"のS/N比が劣化する。その結果、磁気テープ記録再生装置において、サーボ信号SS"を正確に読み取ることができなくなり、高精度な磁気ヘッドの位置制御を行えなくなる。

【0005】

そこで、本願出願人が、先に出願した未公開の発明 (特願2003-110396) では、磁気テープの長手方向の何れか一方向に磁化されたサーボバンド上に、サーボ信号を前記一方向とは逆向きに磁化して書き込み、このサーボ信号をサーボ信号読取素子で読み取る際の磁界の変化率及び変化量を大きくした。また、本願出願人が、先に出願した未公開の発明 (特願2003-116667) は、磁気テープのサーボバンドを長手方向の何

れか一方方向に磁化するDC消去ヘッドと、この一方方向と逆向きにサーボ信号を書き込むサーボ信号書込ヘッドとを一体に構成した複合型磁気ヘッド（サーボヘッドライトアセンブリ）である。

【特許文献1】特開平8-30942号公報（段落0021、図3）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、前記した未公開の発明においても、図4（a）に示すように、複合型磁気ヘッドH1'は、DC消去ヘッドギャップ10G'を有するDC消去ヘッド10'と、サーボ信号書込ヘッドギャップ20G'（以下「サーボヘッドギャップ」と略称する）を有するサーボ信号書込ヘッド20'（以下「サーボヘッド」と略称する）とを、非磁性体50'を介して接合し製造すると、製造誤差により、DC消去ヘッドギャップ10'とサーボヘッドギャップ20'とが、磁気テープMT1'の幅方向で ΔD ずれるおそれがあった。

【0007】

そして、図4（b）に示すように、このような複合型磁気ヘッドH1'で、磁気テープMT1'にサーボ信号SS'を書き込むと、DC消去ヘッドギャップ10'により磁気テープMT1'に直流磁化された直流磁化信号DS'の帯状部分と、サーボヘッドギャップ20'により書き込まれたサーボ信号SS'の帯状部分とが、幅方向に ΔD ずれてしまうという問題があった。

【0008】

また、複合型磁気ヘッドH1'で磁化された磁気テープMT1'では、サーボ信号SS'が書き込まれた帯状部分であって、直流磁化されていない部分（直流磁化信号DS'が書き込まれていない部分）では、サーボ信号読取素子により、サーボ信号SS'を読み取るとき、直流磁化信号DS'が無いと磁界の変化率及び変化量が小さくなり、その結果サーボ信号SS'の出力が小さくなって、高精度で磁気ヘッドの位置を制御しにくいという問題があった。

【0009】

さらに、複合型磁気ヘッドH1'で磁化された磁気テープMT1'では、直流磁化された帯状部分（直流磁化信号DS'が書き込まれた部分）であって、サーボ信号SS'が書き込まれていない部分に、データ信号を書き込んでしまうことになり、直流磁化信号DS'が部分的にデータ信号に重畳し、ノイズを与えてしまうという問題があった。

【0010】

そこで、本発明は、サーボ信号の読取信号のSN比を向上可能とする複合型磁気ヘッド及びその製造方法を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

前記課題を解決するための手段として第1の発明は、走行する磁気テープに摺接し当該磁気テープのサーボバンドを前記磁気テープの長手方向の一方方向に磁化するDC消去ヘッドと、前記磁気テープに摺接し前記サーボバンドに前記一方方向と逆向きにサーボ信号を書き込むサーボ信号書込ヘッドとが、非磁性体を介し一体に構成してなる複合型磁気ヘッドであって、前記DC消去ヘッドのDC消去ヘッドギャップと、前記サーボ信号書込ヘッドのサーボ信号書込ヘッドギャップとは、前記長手方向に並んでおり、且つ、フォトリソグラフィ法により1つのマスクで同時に形成されたことを特徴とする複合型磁気ヘッドである。

【0012】

このような複合型磁気ヘッドによれば、全面が消磁された走行する磁気テープに、DC消去ヘッドギャップを上流側に、サーボ信号書込ヘッドギャップを下流側として、磁気テープの幅方向（以下、幅方向と略称する）の所定位置で摺接することで、磁気テープのサーボバンドに相当する部分を、磁気テープの長手方向の一方方向、例えば磁気テープの走行

方向（この方向を「順方向」とする）に向けて磁化し、この順方向に磁化されたサーボバンドにずれることなく、サーボ信号書込ヘッドにより逆方向（前記一方向と逆向き）にサーボ信号を書き込み、サーボパターンを形成することができる。

【0013】

したがって、このような複合型磁気ヘッドにより磁化された磁気テープについて、サーボ信号を、例えば、記録磁気ヘッドのサーボ信号読取素子で読み取ったとき、順方向に磁化された部分と、逆方向に磁化されたサーボパターンの部分で、磁界の変化率及び変化量が大きくなるため、サーボ信号の出力が大きくなる。また、順方向に磁化された帯状部分と、逆方向のサーボ信号が書き込まれた帯状部分は、幅方向で一致しているため、サーボ信号の出力が部分的に低下することもない。すなわち、サーボ信号の読取信号のS/N比を向上させることができる。よって、この読取信号に基づいて、幅方向における記録磁気ヘッドの位置を好適に制御可能となり、順方向に磁化されていないデータバンドにデータ信号を書き込むことができる。

【0014】

第2の発明は、磁気テープに摺接して当該磁気テープのサーボバンドを前記磁気テープの長手方向の一方向に磁化すると共に、前記サーボバンドに前記一方向と逆向きに磁化してサーボ信号を書き込む複合型磁気ヘッドの製造方法であって、DC消去ヘッドコア本体とサーボ信号書込ヘッドコア本体とを、非磁性体を介し一体に構成する第1工程と、前記DC消去ヘッドコア本体に形成するDC消去ヘッドギャップ膜と、前記サーボ信号書込ヘッドコア本体に形成するサーボ信号書込ヘッドギャップ膜とを、前記長手方向に並べた配置で、1つのマスクを使用したフォトリソグラフィ法により同時に形成する第2工程と、を有することを特徴とする複合型磁気ヘッドの製造方法である。

【0015】

このような複合型磁気ヘッドの製造方法によれば、DC消去ヘッドコア本体とサーボ信号書込ヘッドコア本体とを、非磁性体を介し一体に構成した後（第1工程）、DC消去ヘッドコア本体に形成するDC消去ヘッドギャップ膜と、サーボ信号書込ヘッドコア本体に形成するサーボ信号書込ヘッドギャップ膜とを、磁気テープの長手方向に並べた配置で、1つのマスクを使用したフォトリソグラフィ法により同時に形成して（第2工程）、これらギャップ膜を覆うようにスパッタリング法等で表面磁性膜を形成した後、適宜研磨することで、磁気テープの長手方向に並んだ、DC消去ヘッドギャップとサーボ信号書込ヘッドギャップとを有する複合型磁気ヘッドを製造することができる。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、サーボ信号の読取信号のS/N比を向上可能とする複合型磁気ヘッド及びその製造方法を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、添付図面を参照して、本発明の一実施形態に係る複合型磁気ヘッドについて、図1から図3を適宜参照して説明する。

参照する図面において、図1は、本実施形態に係る複合型磁気ヘッドの全体斜視図である。図2(a)から図2(f)は、本実施形態に係る複合型磁気ヘッドの製造方法を示す図である。図3(a)は、本実施形態に係る複合型磁気ヘッドの上面図であり、図3(b)は同複合型磁気ヘッドによる磁気テープの磁化状況を示す図である。

なお、本実施形態に係る複合型磁気ヘッドH1は、例えば交流消磁により全面が消磁された磁気テープMT1（図3(b)参照）のサーボバンドSBを長手方向の一方向に磁化すると共に、この一方向と逆向きに磁化してサーボ信号SSを書き込むヘッドである。

【0018】

〔複合型磁気ヘッドの構成〕

図1に示すように、複合型磁気ヘッドH1は、走行する磁気テープMT1に摺接し、この磁気テープMT1のサーボバンドSB（図3(b)参照）を磁気テープMT1の走行方

向（以下、順方向という）に直流磁化するDC（Direct Current）消去ヘッド10と、磁気テープMT1に摺接しサーボバンドSBに前記順方向と逆向きである方向（以下、逆方向という）に磁化してサーボ信号SS（図3（b）参照）を書き込むサーボ信号書込ヘッド20（以下「サーボヘッド」と略称する）とが、非磁性体50を介し一体に構成されている。そして、複合型磁気ヘッドH1は、DC消去ヘッド10から、非磁性体50、サーボヘッド20にかけて、磁気テープ摺動面MS1を有している。

このような複合型磁気ヘッドH1は、送りリール、巻き取りリール及びガイドローラ等のテープ走行系（図示しない）、複合型磁気ヘッドH1に直流電流及びパルス電流を付与する電流発生回路（図示しない）、電流の発生を制御する電流発生制御装置等と共に、磁気テープMT1のサーボバンドSBにサーボ信号SSを書き込むサーボライタ（図示しない）を構成している。

【0019】

（DC消去ヘッド）

DC消去ヘッド10は、磁気テープMT1のサーボバンドSBに相当する部分を順方向に直流磁化するヘッドであり、幅方向断面視で略C形を呈する第1ベース部材11と、非磁性体50側の磁性膜12と、表面磁性層13と、電流発生装置（図示しない）が付与する直流電流により磁束を発生するコイル10Bとから構成されており、磁気テープ摺動面MS1側にDC消去ヘッドギャップ10Gを有している。

【0020】

第1ベース部材11は、コイル10Bが巻回されるコイル溝11aを有しており、その内周面には、スパッタリング法、めっき法等により磁性層11bが形成されている。そして、DC消去ヘッドコア10Aは、磁性層11bと、磁性膜12と、表面磁性層13とで構成されており、コイル10Bに直流電流が付与されたとき生起する磁束流が、DC消去ヘッドコア10A内部を伝達可能となっている。

【0021】

磁性層11b、磁性膜12及び表面磁性層13は、磁性を有する磁性材料から形成されている。磁性材料の種類は、本発明では特に限定はないが、例えば、パーマロイと称される軟磁性のNi-Fe（ニッケル-鉄）合金、センダスト、アルパーム、アモルファス（非晶質）合金等の金属合金系磁性材料から適宜選択して形成可能である。

一方、第1ベース11自体は、非磁性を有する非磁性材料から形成されており、このような非磁性材料としては、例えばアルミナチタンカーバイド（ $Al_2O_3 \cdot TiC$ ）、非磁性のフェライト、チタン酸カルシウム（ $CaO \cdot nTiO_2$ ）等が挙げられる。

【0022】

DC消去ヘッドギャップ10Gは、シリカ（ SiO_2 ）等の非磁性材料から形成されている。そして、DC消去ヘッドギャップ10Gは、磁気テープMT1のサーボバンドSB（図3（b）参照）部分に対応した位置で、その表面を露出するように表面磁性層13に配設されている。ここで、本実施形態ではわかりやすく説明するため、磁気テープMT1は2本のサーボバンドSB、SB部分を有しているとする（図3（b）参照）。よって、DC消去ヘッドギャップ10Gにより、後記するようにコイル10Bに直流電流が付与されたとき、漏れ磁束 MF_{dc} （Magnetic Flux）を生起し、サーボバンドSBを順方向に直流磁化可能となっている。

【0023】

（サーボヘッド）

サーボヘッド20は、磁気テープMT1のサーボバンドSBに相当する部分に、逆方向のサーボ信号SS（図3（b）参照）を書き込むヘッドであり、サーボ信号書込ヘッドコア20Aと、電流発生装置（図示しない）が付与するパルス電流により磁束を発生するコイル20Bとから構成されており、磁気テープ摺動面MS1側に、サーボ信号書込ヘッドギャップ20G（以下「サーボヘッドギャップ」と略称する）を有している。

【0024】

サーボ信号書込ヘッドコア20Aは、コイル溝21aを有し、幅方向断面視で略逆C形

を呈する第2ベース部材21と、同じく幅方向断面視でI型を呈する第3ベース部材22と、表面磁性層23とから構成されている。第2ベース部材21、第3ベース部材22及び表面磁性層23は、磁性を有する磁性材料から形成されている。

【0025】

サーボヘッドギャップ20Gは、シリカ(SiO_2)等の非磁性材料から形成されている。そして、サーボヘッドギャップ20Gは、前記したDC消去ヘッドギャップ10Gと同様、磁気テープMT1のサーボバンドSB(図3(b)参照)部分に対応した位置で、その表面を露出するように表面磁性層23に配設されている。よって、サーボヘッドギャップ20Gにより、後記するようにコイル20Bにパルス電流が付与されたとき、漏れ磁束MFsを生起し、サーボ信号SSを書き込み可能となっている。

さらに、サーボヘッドギャップ20Gは、平面視で略「ハ」の字形を呈し、漏れ磁束MFsにより書き込まれたサーボ信号SSで、磁気テープMT1の走行方向に対し正の傾斜角をなす磁化部分であるバーストBa(図3(b)参照)と、走行方向に対し負の傾斜角をなす磁化部分であるバーストBbとをそれぞれ形成し、バーストBaとバーストBbからなるサーボパターンSPを書き込み可能となっている。

【0026】

したがって、同一のサーボバンドに対応するDC消去ヘッドギャップ10Gとサーボヘッドギャップ20Gは、磁気テープMT1の長手方向に並んで配設されている。

【0027】

(非磁性体)

非磁性体50は、非磁性を有する非磁性材料から形成されており、DC消去ヘッド10とサーボヘッド20とを磁氣的に絶縁させる役割を果たす。非磁性体50を形成する非磁性材料の種類としては、本発明では特に限定はないが、例えば、AlTiC(アルチック)と称されるアルミニウム(Al)とチタン(Ti)と炭素(C)とのセラミックや、チタン酸カルシウム($\text{CaO} \cdot n\text{TiO}_2$)、非磁性のフェライト等が挙げられる。

【0028】

[複合型磁気ヘッドの製造方法]

次に、複合型磁気ヘッドH1の製造方法について、図2を参照して説明する。

まず、図2(a)に示すように、第1ベース部材11と、スパッタリング法等により形成された磁性膜12を有する非磁性体50とをガラスGで接合する。ここで、非磁性体50で、後記する表面磁性層13と表面磁性層23とを磁氣的に絶縁可能(図2(f)参照)となるように、第1ベース部材11の磁気テープMT1の摺接側から非磁性体50を突出させて接合する。

これに並行して図2(b)に示すように、第2ベース部材21と第3ベース部材22とをガラスGで接合する。

【0029】

そして、図2(c)に示すように、これらを中央のガラスGでさらに接合する。

ここで、磁性層11bと磁性膜12とが合わせて特許請求の範囲の「DC消去ヘッドコア本体」に、第2ベース部材21と第3ベース部材22とが合わせて特許請求の範囲の「サーボ信号書込ヘッドコア本体」にそれぞれ相当する。すなわち、前記接合により、DC消去ヘッドコア本体とサーボ信号書込ヘッドコア本体とが、非磁性体50を介し一体に構成されたことになり、この工程が特許請求の範囲の「第1工程」に相当する。

【0030】

そして、図2(d)に示すように、DC消去ヘッドコア本体に形成するDC消去ヘッドギャップ膜10GMと、サーボ信号書込ヘッドコア本体に形成するサーボ信号書込ヘッドギャップ膜20GMとを、磁気テープMT1の長手方向に並べた配置で、1つのマスクを使用したフォトリソグラフィ法により同時に形成する。そして、この工程が、特許請求の範囲の「第2工程」に相当する。

【0031】

第2工程について、さらに詳細に説明すると、まず、DC消去ヘッドコア本体とサーボ

信号書込ヘッドコア本体の上面（磁気テープMT1側）を覆うように、酸化ケイ素膜（以下、SiO₂膜とする）を形成する。そして、このSiO₂膜上に、薄膜状でフォトレジスト（感光性樹脂）を塗布する。その後、所定のフォトマスクパターンが象られた1つのフォトマスクと、水銀ランプ等の光源を使用して、DC消去ヘッドコア本体とサーボ信号書込ヘッドコア本体の上面に薄膜状で形成したフォトレジストに、同時に露光させる。その後、現像液により現像し、不要なフォトレジストの除去した後、薬液（リンス液）で洗浄する。そして、HF（フッ酸）等でフォトレジストの付着していないSiO₂膜の部分を除去した（エッチング）後、純水で洗浄する。最後に、H₂SO₄/H₂O₂等によりフォトレジストのみを除去することで、シリカ（SiO₂）からなるDC消去ヘッドギャップ膜10GM及びサーボヘッドギャップ膜20GMを形成することができる。

ここで、フォトマスクには、磁気テープMT1の同一のサーボバンドSBに対応するDC消去ヘッドギャップ膜10GMとサーボヘッドギャップ膜20GMが、長手方向に並んで形成されるようにフォトマスクパターンを象る。また、フォトマスクパターンは、磁気テープMT1のサーボバンドSBの間隔に対応させて幅方向にも象る。さらに、フォトマスクパターンは、使用するフォトレジスト（感光性樹脂）の種類、つまり、ポジ型またはネガ型に対応させて、白黒反転させる。

【0032】

そして、図2（e）に示すように、DC消去ヘッドギャップ膜10GMとサーボヘッドギャップ膜20GMとの間を充填すると共に、DC消去ヘッドギャップ膜10GM及びサーボヘッドギャップ膜20GMを覆うように、スパッタリング法等で磁性材料からなる磁性膜40を形成する。

【0033】

そして、図2（f）に示すように、磁性膜40を研磨テープ等で研磨して、磁気テープ摺動面MS1を形成する。この研磨と共に、DC消去ヘッドギャップ膜10GMはDC消去ヘッドギャップ10Gに、サーボヘッドギャップ膜20GMはサーボヘッドギャップ20Gに成形される。また、磁性膜40は、研磨されることにより非磁性体50で分割されると共に、磁氣的に絶縁され、表面磁性層13と表面磁性層23になる。

その後、コイル溝11a、21aにそれぞれコイル10B、20Bを巻回させることで、複合型磁気ヘッドH1は製造される。

【0034】

このような複合型磁気ヘッドの製造方法によれば、複合型磁気ヘッド母体に、フォトリソグラフィ法により同一のマスクで同時に、DC消去ヘッドギャップ膜10GMと、サーボヘッドギャップ膜20GMとを形成した後、研磨等を行うのみで、DC消去ヘッドギャップ10Gとサーボヘッドギャップ20Gとが形成される。すなわち、従来DC消去ヘッド10とサーボヘッド20とをアセンブルする（組み合わせる）際、製造誤差になり得るDC消去ヘッドギャップ10Gとサーボヘッドギャップ20Gとの幅方向のずれを、確実に回避可能である。

したがって、このような複合型磁気ヘッドの製造方法によれば、同一のサーボバンドSBに対応するDC消去ヘッドギャップ10Gとサーボ信号書込ギャップ20Gとを、長手方向に並べて形成することができる。

【0035】

〔複合型磁気ヘッドの動作〕

続いて、複合型磁気ヘッドH1の動作について、図3（a）、図3（b）を参照して説明する。

図3（a）に示すように、上流側にDC消去ヘッド10、下流側にサーボヘッド20となるように、複合型磁気ヘッドH1を配置する。そして、磁気テープ摺動面MS1（図1参照）に摺動するように磁気テープMT1を走行させる。

【0036】

まず、上流側のDC消去ヘッド10が、サーボバンドSBを順方向に直流磁化する工程について説明する。

電流発生装置（図示しない）からコイル10B（図1参照）に、直流電流を付与する。直流電流が付与されると、コイル10Bは、DC消去ヘッドコア10Aを、詳細には磁性層11b、磁性膜12及び表面磁性層13を伝わる磁束流を誘起する。この磁束流は、表面磁性層13に部分的に形成されたDC消去ヘッドギャップ10Gを迂回し、磁気テープ摺動面MS上に漏れ磁束 MF_{DC} を生起する。この漏れ磁束 MF_{DC} の向きは、コイル10Bに流れる直流電流の極性に応じて反転するが、本実施形態では漏れ磁束 MF_{DC} が順方向となるように直流電流を付与する。

そして、この漏れ磁束 MF_{DC} によって、磁気テープMT1のサーボバンドSBは順方向に直流磁化され、順方向の直流磁化信号DSが書き込まれる。

【0037】

次に、下流側のサーボヘッド20が、逆方向のサーボ信号SSを書き込む工程について説明する。

電流発生装置（図示しない）からコイル20B（図1参照）に、パルス電流を付与する。そうするとコイル20Bは、サーボヘッドコア20Aを、詳細には第2ベース部材21、第3ベース部材22及び表面磁性層23を伝わる磁束流を誘起する。この磁束流は、表面磁性層23に部分的に形成されたサーボギャップ20Gを迂回し、磁気テープ摺動面MS1上に漏れ磁束 MF_S を生起する。漏れ磁束 MF_S は、コイル20Bに流れるパルス電流の向きに応じて反転するが、本実施形態では、漏れ磁束 MF_S が逆方向となるようにパルス電流を付与する。

そして、この漏れ磁束 MF_S によって、磁気テープMT1のサーボバンドSBに、逆方向のサーボ信号SSが書き込まれる。

【0038】

ここで、前記したように、同一のサーボバンドに対応するDC消去ヘッドギャップ10Gとサーボヘッドギャップ20Gは、長手方向に並んでいるため、DC消去ヘッドギャップ10Gにより直流磁化信号DSが書き込まれた帯状部分にずれることなく、サーボヘッドギャップ20Gによりサーボ信号SSが書き込まれる。すなわち、磁気テープMTのサーボバンドSB部分をずれることなく順方向に直流磁化し、逆方向にサーボ信号SSを書き込むことができる。

【0039】

サーボ信号SSは、前記した略「ハ」の字形を呈するサーボヘッドギャップ20Gにより、磁気テープMT1の走行方向に対し正の傾斜角をなす磁化部分であるバーストBaと、走行方向に対し負の傾斜角をなす磁化部分であるバーストBbとを形成する。そして、1つのバーストBaと1つのバーストBbとで、1つのサーボパターンSPを構成される。さらに、所定間隔でパルス電流を付与することで、サーボパターンSPは、磁気テープMT1の長手方向に繰り返される。

なお、本実施形態では、1本のバーストBaと1本のバーストBbとでサーボパターンSPを構成しているが、その他に例えば、コイル20Bに付与するパルス電流の間隔を変更し、5本のバーストBaと5本のバーストBbとでサーボパターンSPを構成したり、さらにバーストBaとBbを交互に配置する等、適宜変更自由である。

【0040】

したがって、複合型磁気ヘッドH1で磁化された磁気テープMT1によれば、例えば記録磁気ヘッドに付帯するサーボ信号読取素子でサーボ信号SSを読み取るとき、サーボ信号SSによる磁界の変化率及び変化量は大きくなる。

すなわち、順方向に磁化された地のサーボバンドSBの部分から逆方向に磁化されたサーボパターンSPへの切り替わり部分で、順方向から逆方向に大きく磁気の向きが変わる。また、逆方向に磁化されたサーボパターンSPの部分から順方向に磁化された地のサーボバンドSBの部分に切り替わるところでも、逆方向から順方向へ大きく磁気の向きが変わる。つまり、切り替わり部分において、このような大きな磁気変化が生じることとなり、サーボ信号読取素子で、サーボ信号SSを大きな出力で読み取り可能となる。

よって、サーボ信号読取素子によるサーボ信号SSの読取信号のSN比が向上する。そ

して、このSN比が向上したサーボ信号SSの読取信号に基づいて、記録磁気ヘッドの幅方向位置を高精度で制御可能となり、データバンドにずれることなくデータ信号を書き込むことができる。

【0041】

また、このような複合型磁気ヘッドH1で磁化された磁気テープMT1は、磁性層が薄い磁気テープや、データトラックの幅が狭いため、サーボ信号SSを読み取るサーボ信号読取素子の幅が小さい場合に、特に有効に使用可能である。

すなわち、従来はサーボ信号読取素子(MR素子)の飽和現象に気を配らねばならず、直流磁化した部分に逆方向に磁化してサーボ信号を書き込むことは避けられていたが、磁気テープの体積当りの記憶容量を大きくするため、磁性層を薄く、データトラックの幅を狭くする場合には、複合型磁気ヘッドH1を使用することで、サーボ信号の読取信号の出力を大きくできる。

【0042】

また、複合型磁気ヘッドH1で磁化された磁気テープMT1は、データバンドDBが消磁されたままである。したがって、記録磁気ヘッド(図示しない)でデータバンドDBに記録されるデータ信号が劣化せずに、確実に記録することができる。

【0043】

以上、本発明の好適な実施形態について一例を説明したが、本発明は前記実施形態に限定されず、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、各実施形態で説明した各構成要素を適宜組み合わせてもよいし、その他に例えば以下のような適宜な変更が可能である。

【0044】

前記した実施形態では、サーボバンドSBの地の部分を順方向に磁化し、サーボ信号SSの部分を逆方向に磁化したが、これとは逆に、サーボバンドの地の部分を逆方向に磁化し、サーボ信号の部分を順方向に磁化してもよい。

【図面の簡単な説明】

【0045】

【図1】本実施形態に係る複合型磁気ヘッドの全体斜視図である。

【図2】(a)から(f)は、本実施形態に係る複合型磁気ヘッドの製造方法を示す図である。

【図3】(a)は本実施形態に係る複合型磁気ヘッドの上面図であり、(b)は同複合型磁気ヘッドによる磁気テープの磁化状況を示す図である。

【図4】(a)は従来の複合型磁気ヘッドの上面図であり、(b)は同複合型磁気ヘッドによる磁気テープへのサーボ信号の書き込み状況を示す図である。

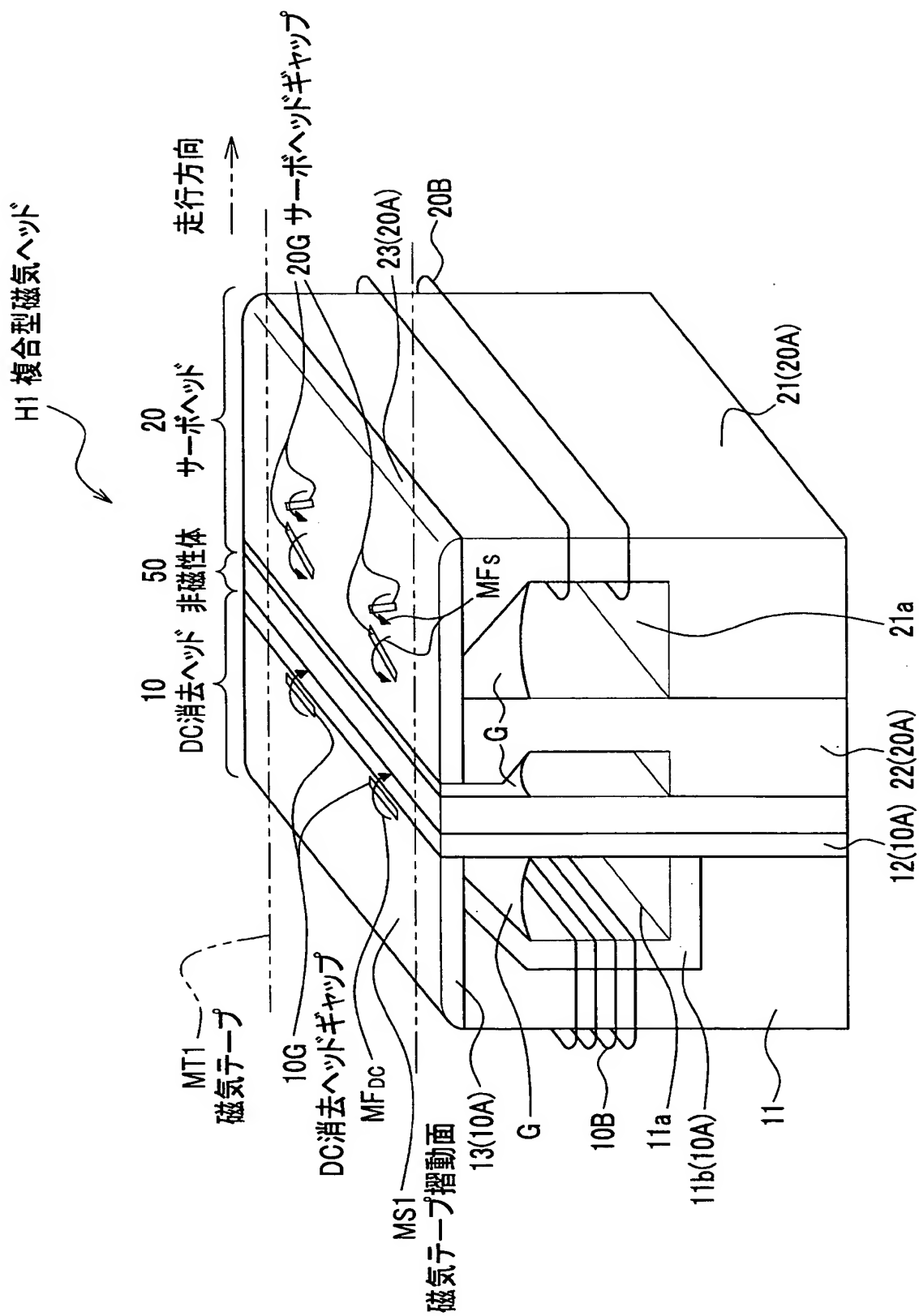
【図5】従来のサーボ信号が書き込まれた磁気テープを説明する図であり、(a)は、サーボ信号を書き込むときの記録電流を示す図であり、(b)は、磁気テープの平面図であり、(c)は、記録素子の幅が広いときのサーボ信号の読取信号を示す図であり、(d)は、記録素子の幅が狭いときのサーボ信号の読取信号である。

【符号の説明】

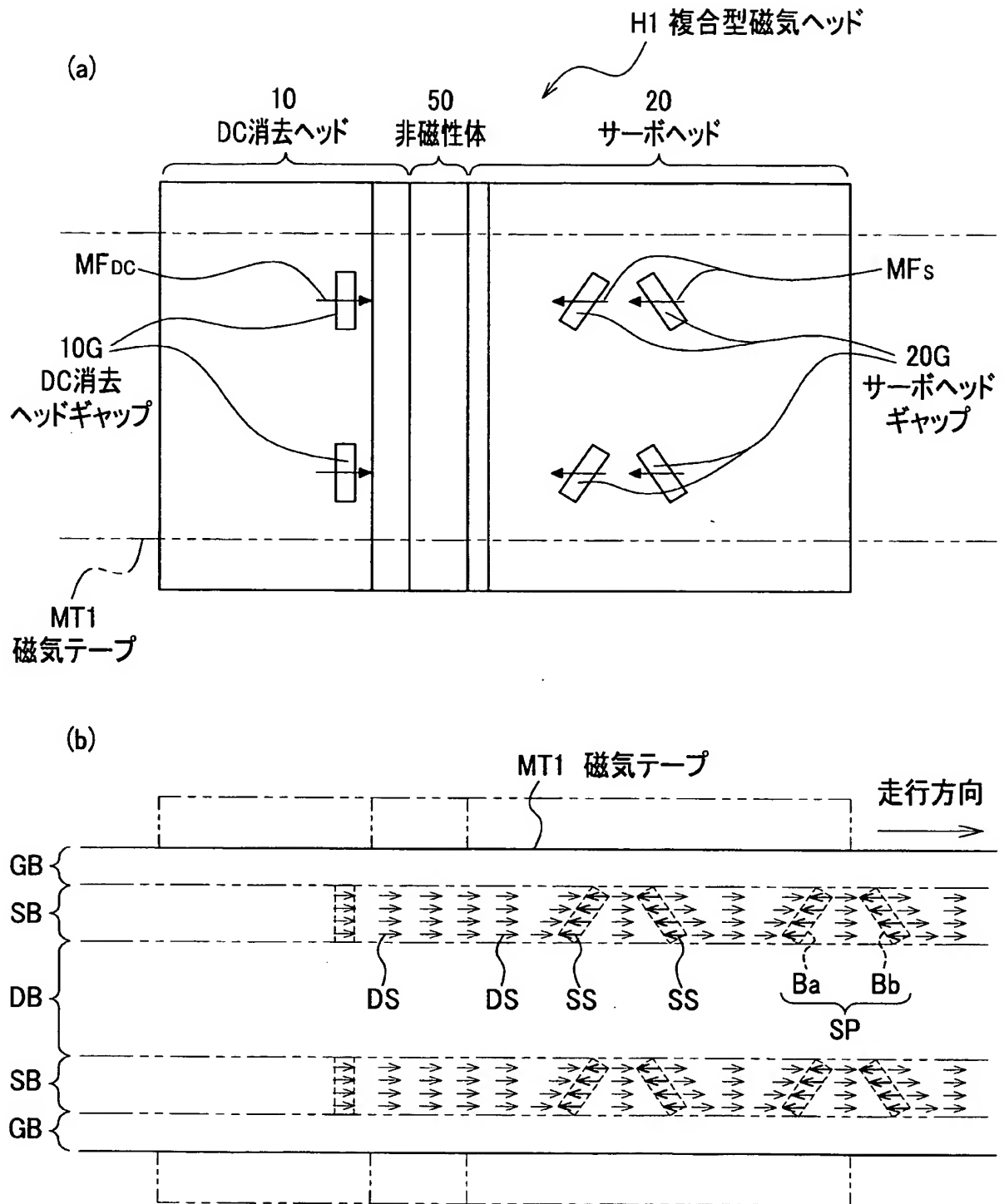
【0046】

H1、H2 複合型磁気ヘッド
10 DC消去ヘッド
10G DC消去ヘッドギャップ
10GM DC消去ヘッドギャップ膜
20 サーボヘッド
20G サーボヘッドギャップ
20GM サーボヘッドギャップ膜
50 非磁性体
MS1 磁気テープ摺動面
MT1 磁気テープ

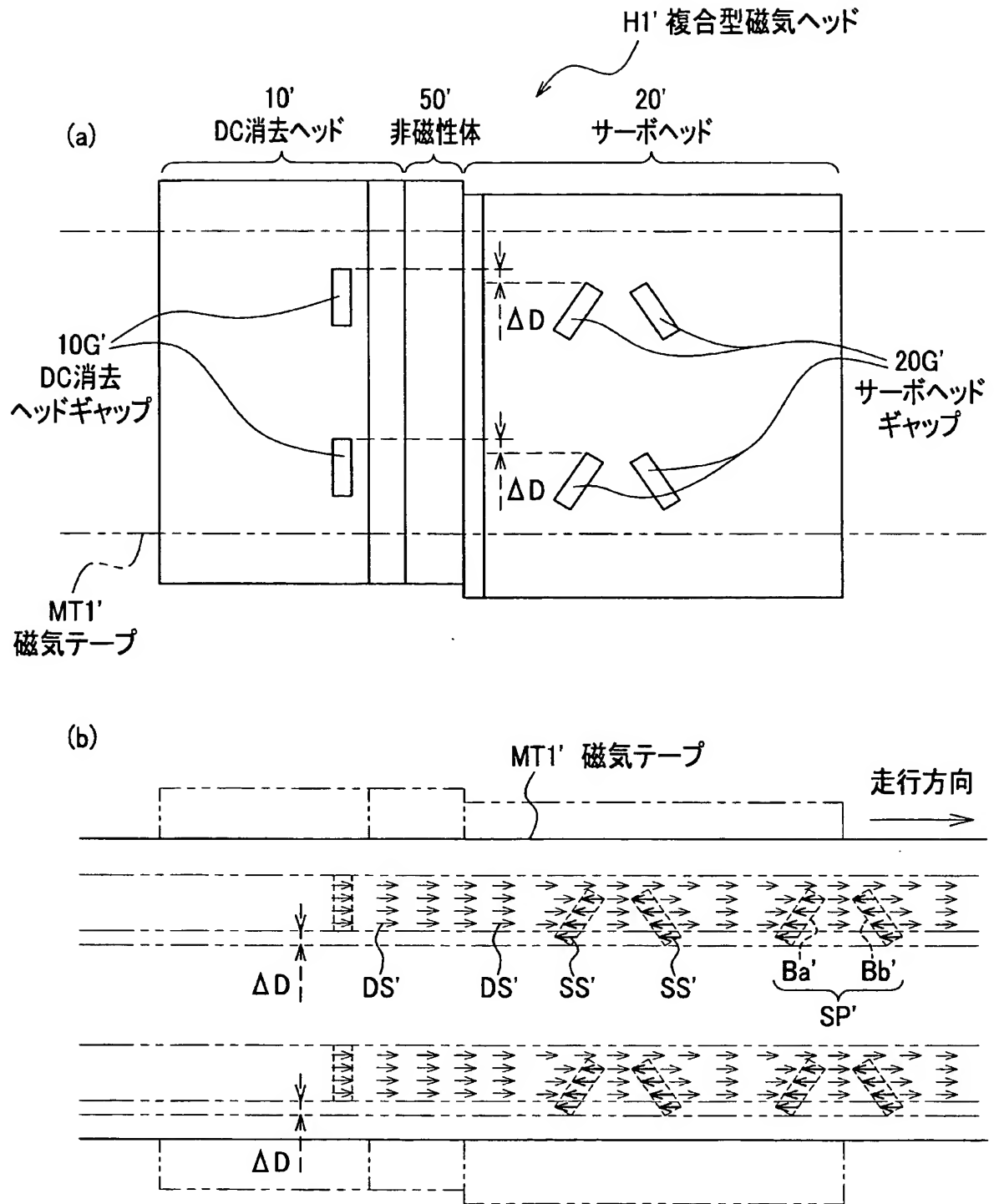
【書類名】 図面
【図 1】



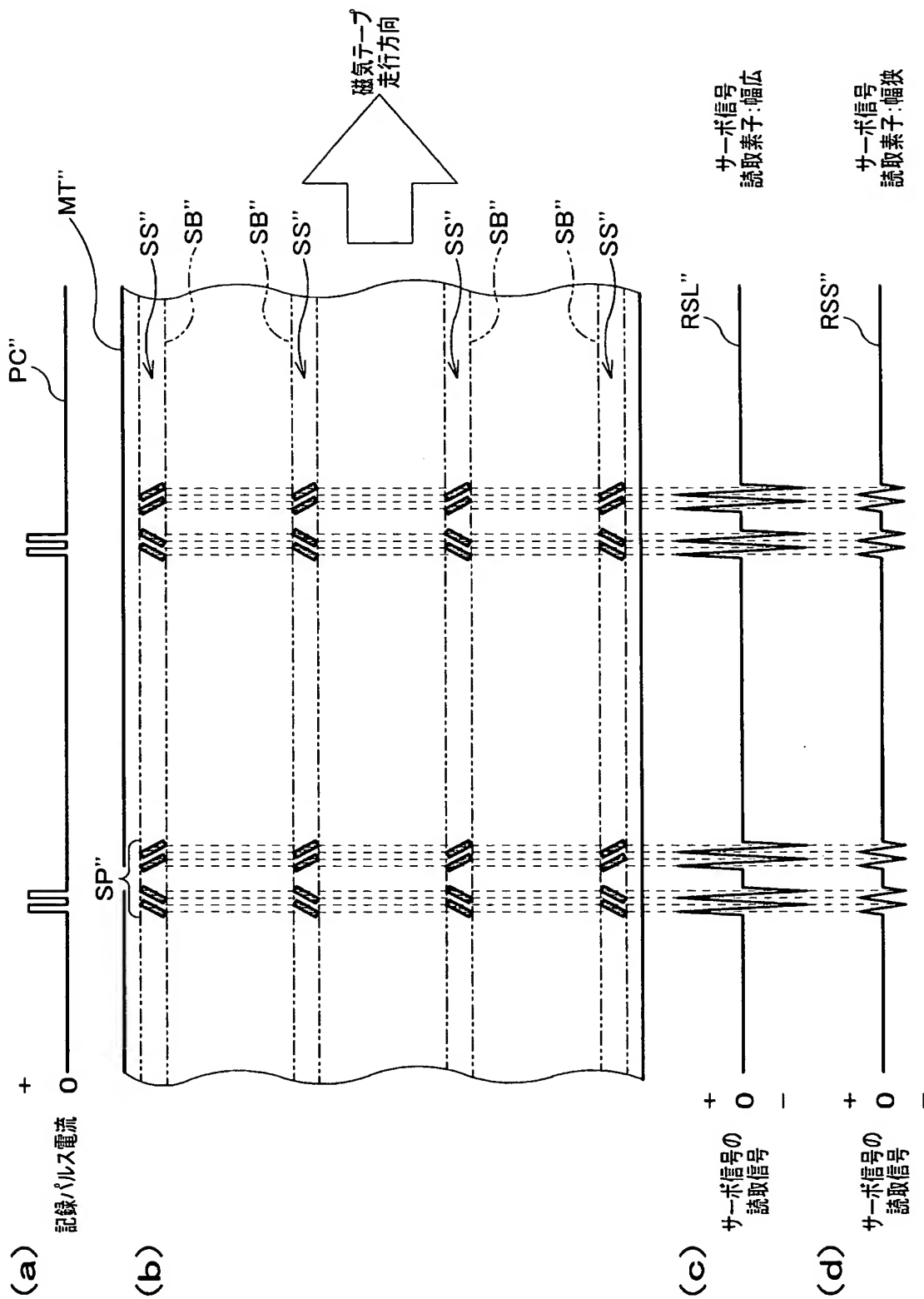
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 サーボ信号の読取信号の S N 比を向上可能とする複合型磁気ヘッド及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 走行する磁気テープ M T 1 に摺接し、磁気テープ M T 1 のサーボバンドを磁気テープ M T 1 の長手方向の一方向に磁化する D C 消去ヘッド 1 0 と、磁気テープ M T 1 に摺接しサーボバンドに一方向と逆向きに磁化してサーボ信号を書き込むサーボ信号書込ヘッド 2 0 とが、非磁性体 5 0 を介し一体に構成してなる複合型磁気ヘッド H 1 であって、D C 消去ヘッド 1 0 の D C 消去ヘッドギャップ 1 0 G と、サーボ信号書込ヘッド 2 0 のサーボ信号書き込みヘッドギャップ 2 0 G とは、長手方向に並んでおり、且つ、フォトリソグラフィ法により 1 つのマスクで同時に形成された複合型磁気ヘッド H 1 である。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 3 1 7 3 1 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 2 0 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 1 4 日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県南足柄市中沼 2 1 0 番地

氏 名

富士写真フイルム株式会社